

EFISIENSI PERUSAHAAN *CRUDE PALM OIL* (CPO) DI INDONESIA

Amzul Rifin^{*)}¹

^{*)}Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor
Jl. Kamper Wing 2 Level 5, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

ABSTRACT

Crude Palm Oil (CPO) is an important Indonesian agricultural product as a raw material for cooking oil and an export commodity. In order to achieve maximum profit, the companies producing the CPO need to produce it efficiently. This study used the data from the 2013 Annual Manufacturing Survey conducted by the Statistics Indonesia. In this survey, there were 547 factories producing CPO. The efficiency measurement utilized the Data Envelopment Analysis (DEA) approach using value of production as the output and two inputs, namely the number of workers and raw material value. The results showed that there are 17 factories out of 547 factories which are efficient indicated by the efficiency value of one. Factories owned by the private national companies have the highest average of efficiency followed by the foreign and government-owned companies. In regards to location, factories located in Kalimantan Island have higher average efficiency compared to those located in Sumatra Island and other islands. Meanwhile, factories with local market orientation have a higher efficiency compared to those with export market orientation.

Keywords: CPO, efficiency, data envelopment analysis (DEA)

ABSTRAK

Crude Palm Oil (CPO) merupakan salah satu andalan produk pertanian Indonesia baik sebagai bahan baku minyak goreng maupun komoditas ekspor. Untuk mencapai keuntungan maksimum, maka perusahaan penghasil CPO perlu berproduksi secara efisien. Penelitian ini menggunakan data-data perusahaan sawit yang berasal dari Survei Perusahaan Industri Manufaktur 2013 yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik. Pada survei ini terdapat 547 pabrik yang merupakan penghasil CPO. Pengukuran efisiensi menggunakan analisis Data Envelopment Analysis (DEA) dengan satu output, yaitu nilai produksi serta dua input, yaitu jumlah pekerja dan nilai bahan baku. Hasil yang diperoleh menunjukkan dari 547 perusahaan terdapat 17 perusahaan yang efisien yang ditunjukkan oleh nilai efisiensi sebesar satu. Dari nilai efisiensi tersebut dapat dilihat bahwa perusahaan swasta nasional memiliki rata-rata efisiensi tertinggi diikuti oleh perusahaan asing dan pemerintah. Sedangkan dilihat dari lokasi, perusahaan yang berlokasi di Kalimantan memiliki nilai efisiensi yang tertinggi dibandingkan dengan yang berlokasi di Sumatera dan daerah lain. Apabila dilihat dari orientasi pasar, perusahaan yang mayoritas CPO-nya dijual di dalam negeri memiliki rata-rata efisiensi yang lebih besar dibandingkan yang mayoritas diekspor.

Kata kunci: CPO, efisiensi, data envelopment analysis (DEA)

¹ Alamat Korespondensi:

Email: amzul_rifin@yahoo.com

PENDAHULUAN

Crude Palm Oil (CPO) merupakan salah satu andalan produk pertanian Indonesia baik sebagai bahan baku minyak goreng maupun komoditas ekspor. Untuk mencapai keuntungan maksimum maka perusahaan penghasil CPO perlu memproduksi secara efisien. Indonesia merupakan produsen CPO terbesar di dunia dengan produksi mencapai 30,9 juta ton pada tahun 2015, nilai ini mengalami peningkatan sebesar 5,47% dibandingkan tahun 2014 (BPS, 2015). Apabila dilihat dari kontribusinya, 56,33% berasal dari perkebunan swasta, 36,56% dari perkebunan rakyat dan 7,11% berasal dari perkebunan milik pemerintah (BPS, 2015).

Tandan buah segar (TBS) yang dihasilkan oleh ketiga jenis perkebunan tersebut akan diolah oleh pabrik kelapa sawit (PKS) untuk dijadikan CPO atau produk lainnya. Pabrik kelapa sawit di Indonesia umumnya dimiliki oleh pemerintah dan swasta baik swasta dalam negeri maupun asing. Seiring dengan bertambahnya luas lahan penanaman sawit di Indonesia, jumlah pabrik kelapa sawit (PKS) juga mengalami peningkatan baik dari segi jumlah maupun kapasitas. Pada tahun 2012 terdapat 695 unit PKS dengan kapasitas 37.213 ton TBS per jam dan meningkat pada tahun 2013 menjadi 713 unit dengan kapasitas sebesar 34.628 ton TBS per jam atau terjadi peningkatan jumlah PKS sebesar 2,59%. Namun, dari sisi kapasitas menurun sebesar 6,95 (Central Data Mediatama Indonesia, 2014). Di satu sisi, terjadi peningkatan produksi CPO sebesar 6,79% pada periode 2012–2013 (BPS, 2015).

Peningkatan produksi CPO dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan penambahan PKS dan meningkatkan efisiensi PKS itu sendiri. Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi pabrik kelapa sawit (PKS) di Indonesia serta membandingkan tingkat efisiensi PKS berdasarkan kepemilikannya, lokasi pabrik serta orientasi pemasaran PKS tersebut apakah dijual pada pasar domestik atau diekspor.

Tidak banyak yang telah melakukan penelitian efisiensi pabrik kelapa sawit, antara lain yang pernah melakukan adalah Azman (2014) untuk kasus pabrik kelapa sawit di Malaysia. Penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat efisiensi pabrik kelapa sawit serta membuktikan apakah pabrik yang berskala besar lebih efisien dibandingkan dengan yang berskala kecil

dan membandingkan tingkat efisiensi pabrik yang terintegrasi dan dengan yang tidak terintegrasi. Metode yang digunakan adalah analisis *stochastic frontier*. Hasil yang didapat adalah bahwa pabrik kelapa sawit di Malaysia telah beroperasi secara efisien serta pabrik yang berskala besar lebih efisien dibandingkan dengan yang berskala kecil. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa pabrik yang terintegrasi juga lebih efisien dibandingkan dengan yang tidak terintegrasi.

Penelitian mengenai efisiensi pada yang berkaitan dengan kelapa sawit lebih banyak dilakukan pada satu pabrik kelapa sawit seperti yang dilakukan oleh Utami (2013) dan Azzuhdan *et al.* (2014) atau di level usahatani (Mohamad *et al.* 2013). Utami (2013) melakukan analisis efisiensi di salah satu pabrik kelapa sawit di Kabupaten Pasaman Barat dengan menggunakan analisis regresi. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah tandan buah segar (TBS), jumlah bahan kimia dan tenaga kerja berpengaruh terhadap *output* CPO.

Azzuhdan *et al.* (2014) menganalisis salah satu pabrik kelapa sawit di Kabupaten Kotawaringan Timur dengan menggunakan regresi dan *data envelopment analysis* (DEA). Pada penelitian ini mengindikasikan bahwa *input-input* yang memengaruhi *output* adalah jumlah tandan buah segar (TBS), jumlah CaCO_3 , jumlah soda ash dan jumlah tenaga kerja. Sedangkan rata-rata efisiensi sebesar 0,90 yang menunjukkan bahwa pabrik belum sepenuhnya memproduksi pada keadaan efisien.

Mohamad *et al.* (2013) mengukur efisiensi kebun dengan menggunakan DEA menggunakan data 10 tahun dengan membandingkan tiga kebun. *Input* yang digunakan terdiri dari lahan, tenaga kerja, pupuk, mesin dan modal, sedangkan *output* yang digunakan adalah produksi tandan buah segar (TBS). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tiap tahun tingkat efisiensi kebun bervariasi dan secara keseluruhan dua dari tiga kebun telah memproduksi secara efisien.

Perbedaan dengan penelitian terdahulu adalah pada penelitian ini analisis efisiensi yang dilakukan adalah dengan membandingkan antar pabrik kelapa sawit di Indonesia dengan menggunakan DEA. Sebaliknya, pada penelitian terdahulu umumnya dilakukan pada satu perusahaan atau di level usahatani.

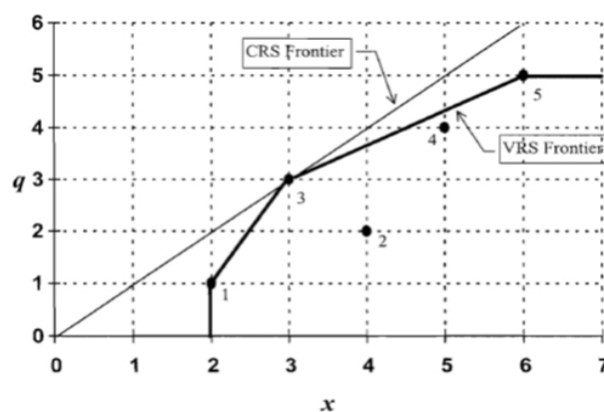
METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan data sekunder yang berasal dari Survei Tahunan Perusahaan Industri Manufaktur tahun 2013 yang dilakukan oleh BPS untuk industri CPO kode ISIC 10432. Terdapat data 547 pabrik CPO di seluruh Indonesia yang dijadikan *decision making unit* (DMU) pada analisis DEA yang digunakan untuk menghitung nilai efisiensi masing-masing pabrik tersebut. Model DEA yang digunakan adalah pendekatan linear programming dengan pendekatan orientasi *input* sebagai berikut (Coelli *et al.* 2005):

$$\begin{aligned} &\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\ &\text{st} \\ &-q_i + Q\lambda \geq 0 \\ &\theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ &11' = 1 \\ &\lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Dimana K adalah *inputs*, M adalah *outputs* dan N adalah DMU. x_i adalah $K \times 1$ vector dari *inputs* ke- i DMU, y_i adalah $M \times 1$ vektor dari *output* ke- i DMU, X adalah $K \times N$ *input* matriks, Y adalah $M \times N$ *output* matriks, θ adalah skalar yang menunjukkan nilai efisiensi dan λ adalah $N \times 1$ vektor dari konstanta. Terdapat beberapa model DEA antara lain model *constant return to scale* (CRS) yang diperkenalkan oleh Charnes *et al.* (1978) yang mengasumsikan berorientasi *input* dan berada dalam keadaan skala optimal. Selanjutnya, model lainnya adalah model *variable return to scale* (VRS) yang diperkenalkan oleh Banker *et al.* (1984) yang mengasumsikan bahwa keadaan DMU belum pada skala optimal. Perbandingan antara efisiensi pada kondisi CRS dan VRS dapat dilihat pada Gambar 2. Pada pendekatan CRS hanya pada titik 3 yang mencapai nilai efisiensi sama dengan satu sedangkan pada pendekatan VRS terdapat tiga titik yang nilai efisiensinya sama dengan satu, yaitu pada titik 1, 3 dan 5. Pada titik 2 dan 4 tidak mencapai tingkat efisiensi sama dengan satu.

Pendekatan orientasi *input* dapat dijelaskan secara sederhana dengan pertanyaan sampai seberapa jumlah *input* dapat dikurangi tanpa merubah *output* yang dihasilkan. Pada pendekatan *output* dengan pertanyaan sampai seberapa jumlah *output* dapat ditingkatkan tanpa merubah penggunaan *input* (Coelli *et al.* 2005).



Gambar 1. Perbandingan *frontier* pada *constant return to scale* (CRS) dan *variable return to scale* (VRS) (Coelli *et al.* 2005).

Pada tulisan ini menggunakan DEA dengan pendekatan VRS karena DMU belum berada pada skala optimal. *Output* yang digunakan adalah nilai produksi dalam satuan rupiah dan *input* yang digunakan adalah jumlah pekerja produksi (orang) dan nilai bahan baku (rupiah). Untuk perhitungan DEA ini, digunakan *software* MaxDea untuk mendapatkan nilai efisiensi masing-masing pabrik pengolahan CPO. Nilai efisiensi tersebut kemudian akan dipisahkan berdasarkan kepemilikan, lokasi dan orientasi pasar.

Untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan efisiensi antar kepemilikan, lokasi dan orientasi maka dilakukan uji beda dengan pendekatan uji-t independen. Uji-t adalah jenis pengujian statistika untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari nilai yang diperkirakan dengan nilai hasil perhitungan statistika. Uji ini umumnya digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara dua populasi dengan mengambil sampel pada kedua populasi tersebut yang saling bebas atau independen (Kazmier dan Pohl, 1987). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Kazmier dan Pohl, 1987):

$$\sigma^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n_1} + \frac{\sigma^2}{n_2}} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

Keterangan:

- σ : ragam
 - s : standar deviasi
 - X_n : sampel n
 - n : jumlah sampel
- (garis di atas menunjukkan rata-rata)

Deskripsi data yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan status kepemilikan, perusahaan yang memiliki saham asing memiliki produksi, pekerja dan nilai bahan baku yang paling besar dibandingkan pabrik CPO yang dimiliki swasta nasional dan pemerintah. Hal ini menunjukkan bahwa skala pabrik CPO yang dimiliki oleh perusahaan asing lebih besar. Perbedaan ini juga dapat disebabkan oleh lebih tingginya produktivitas kebun milik swasta (baik nasional dan asing) dibandingkan kebun milik pemerintah. Produktivitas kebun milik swasta pada tahun 2015 sebesar 3,68 ton CPO per Ha, sedangkan kebun milik pemerintah sebesar 3,67 ton CPO per Ha (BPS, 2015).

Dilihat dari lokasi pabrik skala pabrik CPO di Kalimantan lebih besar dibandingkan dengan pabrik yang berlokasi di Sumatra. Walaupun dari sisi produksi, kontribusi CPO yang dihasilkan di Sumatra lebih besar dibandingkan yang dihasilkan di Kalimantan. Produksi CPO di Sumatra menyumbang 69% produksi CPO Indonesia pada tahun 2015 sedangkan Kalimantan hanya sebesar 28% (BPS, 2015).

Sedangkan untuk orientasi pasar, pabrik CPO yang berorientasi ekspor memiliki skala yang lebih besar dibandingkan dengan yang berorientasi pasar domestik. Hal ini dapat disebabkan bahwa pabrik CPO yang berorientasi pasar domestik lebih terintegrasi dengan hilirnya atau dengan kata lain, pada pabrik ini CPO yang dihasilkan akan digunakan sebagai bahan baku untuk industri hilir sehingga kapasitas pabrik CPO tergantung dari kapasitas pabrik produk hilirnya.

HASIL

Nilai efisiensi dihitung berdasarkan perbandingan antara nilai *output* dengan nilai *input* pada masing-masing pabrik CPO. Perhitungan efisiensi dengan menggunakan data envelopment analysis (DEA) pada dasarnya membandingkan nilai efisiensi dengan sesamanya. Dari 547 pabrik PKS, hanya terdapat 17 pabrik yang efisien atau hanya 3,11% (Tabel 2) dengan rata-rata efisiensi secara keseluruhan sebesar 0,253. Nilai efisiensi terbanyak terdapat pada sebaran 0,00–0,20, yaitu sebanyak 46,44%. Dari 17 PKS yang efisien, yang terbanyak adalah milik swasta nasional sebesar 12 PKS, 4 milik swasta asing dan satu milik pemerintah. Dibandingkan industri kayu olahan, nilai efisiensi industri CPO ini relatif kecil. Pada kasus Malaysia dan dengan menggunakan metode yang berbeda, pabrik kelapa sawit di Malaysia memproduksi secara efisien (Azman, 2014). Pada industri kayu olahan di Indonesia, nilai efisiensi yang dihitung dengan metode DEA pada tahun 2004–2007 adalah berkisar antara 0,637 hingga 0,764 (Alviya, 2011).

Apabila dilihat dari sisi kepemilikan PKS, nilai efisiensi tertinggi terdapat pada pabrik yang dimiliki oleh swasta nasional, yaitu sebesar 0,260 (Tabel 3). Hal ini dapat disebabkan pabrik PKS milik swasta nasional relatif lebih baru terutama dibandingkan dengan milik pemerintah. Pabrik milik swasta nasional juga banyak yang terintegrasi dengan industri turunan CPO seperti minyak goreng sehingga lebih efisien.

Tabel 1. Deskripsi data

	Jumlah PKS (unit)	Rata-rata nilai produksi (Rp)	Rata-rata jumlah pekerja (orang)	Rata-rata nilai bahan baku (Rp)
Status				
Pemerintah	61	387.388.598	297	249.127.123
Nasional	388	441.641.236	240	269.149.645
Asing	98	678.940.451	479	405.184.130
Lokasi				
Sumatra	425	464.747.812	250	291.615.349
Kalimantan	97	537.924.304	386	300.070.326
Lainnya	25	473.087.629	584	251.660.664
Pasar				
Ekspor	182	617.738.742	327	377.625.613
Domestik	365	408.480.048	270	248.238.357

Tabel 2. Sebaran nilai efisiensi

Nilai efisiensi	Jumlah pabrik	Persentase (%)
1	17	3,11
0,81–0,99	6	1,11
0,61–0,80	12	2,19
0,41–0,60	15	2,74
0,21–0,40	243	44,42
0,00–0,20	254	46,44
Total	547	100,00

Dengan dilakukan uji-t dapat diuji apakah nilai efisiensi berbeda secara statistik. Pada aspek kepemilikan pabrik, dengan dilakukan uji-t menunjukkan bahwa perbedaan hanya terjadi pada rata-rata efisiensi pabrik pemerintah dengan swasta nasional pada taraf nyata 10%, sedangkan yang lain tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik dapat dibuktikan bahwa nilai efisiensi pabrik swasta nasional lebih tinggi dibandingkan dengan pabrik milik pemerintah. Di pihak lain, antara pabrik milik pemerintah dengan asing serta swasta nasional dengan asing secara statistik tidak ada perbedaan rata-rata efisiensi.

Pada lokasi PKS, pabrik yang berlokasi di Kalimantan memiliki efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan yang berlokasi di Sumatra atau tempat lainnya (Tabel 3). Pengembangan PKS di Kalimantan relatif baru sehingga mesin dan teknologi yang digunakan relatif lebih baru terutama dibandingkan dengan yang di Sumatra.

Dengan dilakukan uji-t dapat disimpulkan bahwa rata-rata efisiensi pabrik yang berlokasi di Kalimantan lebih besar dibandingkan di Sumatra pada taraf nyata 10%. Dua pasangan lainnya, tidak ada perbedaan dalam rata-rata nilai efisiensi.

Pada orientasi pasar, PKS yang menjual CPO-nya dalam negeri lebih efisien dibandingkan pabrik yang menjual CPO-nya ke luar negeri. PKS yang menjual CPO-nya seluruhnya dalam negeri umumnya adalah industri yang sudah terintegrasi dengan industri hilirnya sehingga lebih efisien (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan penelitian Nayantakaningtyas dan Daryanto (2012) yang menyatakan bahwa salah satu strategi untuk meningkatkan daya saing adalah dengan melakukan kebijakan hilirisasi dengan salah satu caranya dengan melakukan integrasi dari hulu ke hilir. Sedangkan secara statistik dapat dibuktikan pada taraf nyata 5% bahwa rata-rata nilai efisiensi pabrik yang berorientasi domestik lebih besar dibandingkan dengan yang berorientasi ekspor.

Tabel 3. Nilai efisiensi berdasarkan kepemilikan, lokasi dan orientasi pemasaran

	Rata-rata efisiensi
Kepemilikan	
• Pemerintah	0,218
• Swasta Nasional	0,260
• Swasta Asing	0,246
Lokasi	
• Sumatra	0,246
• Kalimantan	0,283
• Lainnya	0,262
Orientasi Pasar	
• Ekspor	0,228
• Domestik	0,266

Implikasi Manajerial

Dari hasil nilai efisiensi terbukti bahwa industri CPO belum efisien. Untuk meningkatkan efisiensi maka perlu dilakukan berbagai pembenahan. Dari model DEA yang digunakan adalah dengan pendekatan *input oriented* yang menunjukkan bahwa pabrik CPO yang belum efisien dapat menurunkan penggunaan *input* (jumlah pekerja dan nilai bahan baku) dengan *output* dihasilkan tetap. Penurunan *input* ini dapat dilakukan dengan efisiensi penggunaan tenaga kerja dan juga pembenahan dari teknologi pabrik CPO sehingga dapat menurunkan penggunaan nilai bahan baku.

Peran pemerintah juga perlu ditingkatkan terutama bagi perusahaan milik pemerintah (PTPN) yang memiliki tingkat efisiensi paling rendah dibandingkan perusahaan swasta nasional dan asing. Dilihat dari nilai produksi per satuan pekerja, pabrik milik pemerintah memiliki nilai terendah, yaitu Rp1.302.254 yang berarti satu pekerja menghasilkan produksi senilai Rp1.302.254, sedangkan pabrik swasta nasional sebesar Rp1.842.804 dan asing sebesar Rp1.418.500.

Pemerintah sebagai pemegang saham pabrik sawit memiliki peran yang penting untuk meningkatkan efisiensi pabrik-pabrik tersebut terutama apabila ingin bersaing dengan pabrik milik swasta nasional dan asing. Hal ini sejalan dengan penelitian Dradjat dan Bustomi (2009) yang menunjukkan dalam pengembangan industri kelapa sawit peran pemerintah sebagai fasilitator dan regulator terutama dalam kaitannya dengan ekspor sangat penting.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Produksi CPO terus mengalami peningkatan namun kapasitas pabrik kelapa sawit mengalami penurunan. Salah cara untuk tetap meningkatkan produksi CPO adalah melakukan intensifikasi. Dari nilai efisiensi pabrik kelapa sawit terlihat bahwa rata-rata nilai efisiensi industri CPO hanya sebesar 0,253. Jumlah pabrik CPO yang efisien hanya berjumlah 17 pabrik dari 547 pabrik CPO di Indonesia. Pabrik CPO yang dimiliki oleh swasta nasional, berlokasi di Kalimantan dan menjual CPO-nya seluruhnya di dalam negeri memiliki nilai efisiensi yang lebih tinggi.

Saran

Pabrik kelapa sawit merupakan pabrik yang paling tidak efisien dibandingkan dibandingkan dengan pabrik milik swasta nasional dan asing. Sumber ketidakefisienan adalah penggunaan tenaga kerja dimana nilai produksi per satuan tenaga kerja yang paling kecil dibandingkan pabrik milik swasta nasional dan asing. Untuk dapat bersaing dengan pabrik yang lain, pabrik kelapa sawit milik pemerintah perlu meningkatkan kemampuan pekerjaannya sehingga dapat berkontribusi lebih besar atau dengan mengurangi jumlah pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

Alviya I. 2011. Efisiensi dan produktivitas industri kayu olahan Indonesia periode 2004-2007 dengan pendekatan non parametrik data envelopment analysis. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 8(2): 122–138.

Azman I. 2014. The impact of palm oil mills' capacity on technical efficiency of palm oil millers in Malaysia. *Oil Palm Industry Economic Journal* 14(1): 34–41.

Azzuhdan DA, Dwiastuti R, Suhartini. 2014. Analisis efisiensi ekonomi produksi crude palm oil di PT Windu Nabatindo Abadi, Kabupaten Kotawaringin Timur. *Habitat* 25(3):192–205.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2014*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Banker RD, Charnes A, Cooper WW. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30(9): 1078–1092.

Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2(6): 429–444.

Central Data Mediatama Indonesia. 2014. *Studi Potensi Bisnis dan Pelaku Utama Industri CPO di Indonesia, 2014-2017*. Jakarta: PT Central Data Mediatama Indonesia.

Coelli TJ, Rao DSP, O'Donnell CJ, Battese GE. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. New York: Springer.

Dradjat B, Bustomi H. 2009. Alternatif strategi pengembangan ekspor minyak sawit Indonesia. *Jurnal Manajemen & Agribisnis* 6(1): 1–14.

Kazmier LJ, NF Pohl. 1987. *Basic Statistics for Business and Economics*. Singapore: McGraw Hill.

Mohamad F, Tahar RM, Kie CJ, Nordin ABA. 2013. Measuring performance efficiency of oil palm plantations using window analysis. *Oil Palm Industry Economic Journal* 13(1): 22–34.

Nayantakaningtyas JS, Daryanto HK. 2012. Daya saing dan strategi pengembangan minyak sawit di Indonesia. *Jurnal Manajemen & Agribisnis* 9(3): 194–201.

Utami S. 2013. Analisa efisiensi produksi pada pabrik pengolahan kelapa sawit di PT. Gersido Minang Plantation Kecamatan Lingkung Aur Kabupaten Pasaman Barat [skripsi]. Padang: Program Studi Agribisnis. Universitas Andalas.